

**Адресные рекомендации по совершенствованию организации
и методики преподавания учебного предмета «Математика
(профильный)» в Приморском крае на основе
выявленных типичных затруднений и ошибок
(по результатам САО-11 2023 года)¹**

Для эффективной подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня необходим постоянный мониторинг индивидуальных учебных траекторий обучающихся, начиная с начальной школы. Система оценки, включая Всероссийские проверочные работы, помогают отслеживать уровень математической подготовки учащихся, начиная с 4-го класса, позволяя в перспективе ликвидировать пробелы в знаниях, проводить компенсирующие занятия в виде поддержки школьников.

***Адресные рекомендации по совершенствованию преподавания учебного
предмета всем обучающимся***

- *Учителям, методическим объединениям учителей:*

При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФГБНУ «ФИПИ» (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru/>.

Каждому учителю необходимо ознакомиться со структурой и содержанием КИМов 2024 года и ознакомить обучающихся с демоверсией экзаменационной работы, с перечнем проверяемых в них знаний и умений, сравнить их с содержанием программного материала тех учебников, по которому учатся школьники, спланировать изучение и повторение в соответствующей теме учебного материала с 5 по 11 класс. В этом помогут

¹ Адресные рекомендации подготовлены председателем предметной комиссии по математике Найдышевой Е.В.

открытые банки заданий ЕГЭ по математике на сайтах: <http://www.mathege.ru/>, <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>. Провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков.

Следующим шагом при подготовке к ГИА по профильной математике рекомендуем:

1. Сосредоточить внимание на подготовке именно к выполнению части 1 экзаменационной работы, это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, обсудить с обучающимися на «подходы» к выполнению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие.

2. Уделить время на уроке выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т. д.). Сделать акцент на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

3. Требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснованных устных ответов, а для этого - обучать доказательству. Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству.

4. Участвовать в различных тренировочных и диагностических работах, проводимых на федеральном, региональном и муниципальном уровне в течение учебного года, но не следует подготовкой к этим работам и последующим анализом результатов подменять полноценный учебный процесс.

Для успешного выполнения заданий КИМ ЕГЭ по профильной математике на уроках следует уделить внимание темам, по которым участники ГИА испытывают серьезные затруднения: «Стереометрия», «Проценты» (темы 5-6 класса, задачи на вычисление сумм налогов, процентов по вкладу или кредиту, другие задачи финансового характера должны стать постоянным инструментом на уроках математики, поскольку эти задачи связывают наш предмет с окружающим миром и повседневной жизнью, позволяют учащимся не забыть правила вычисления процентов, подготавливают к решению задачи № 15).

Самое серьезное внимание следует обратить на изучение курса геометрии в основной и старшей школе. Решение именно геометрических задач стимулирует и развивает доказательно - логическую линию в школьной математике. Необходим пересмотр традиционных систем обучения и создание единой линии изучения геометрии с 7 по 11 класс на основе единых дидактических подходов к результатам обучения и содержания образования, с существенным акцентом на знание метрических формул, развитие геометрической интуиции, наглядных геометрических представлений, с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству теорем.

Для обеспечения сознательности усвоения основных понятий, теорем, методов, применяемых в стереометрии, для усиления мыслительной и творческой деятельности обучающихся в предлагаемой работе, предлагаем, как пример, рассмотреть некоторые приемы организации проведения уроков геометрии.

Тема «Многогранники» одна из основных в традиционном курсе школьной геометрии. При изучении этой главы учащиеся оттачивают работу по построению изображений многогранников, закрепляют задачи на построение сечений плоскостью. Расширяется число видов многогранников, показываются более сложные, в том числе: правильные, полуправильные и звездчатые многогранники. Для усиления работы по развитию пространственных представлений, а также для формирования познавательных, коммуникативных и регулятивных УУД ученикам можно предложить темы исследовательских работ, например: «В мире многогранников», «Мир правильных многогранников», «Пирамида-творение природы или человека?», «Параллелепипед, описанный около тетраэдра», «Призма и её свойства», «Построение сечений многогранников».

Изучение главы «Фигуры вращения» начинается с формирования понятий фигур при изображении механического вращения вокруг оси отдельных элементов: точки, отрезка, прямой, плоской фигуры. Наглядное представление о фигурах вращения закрепляется в ходе решения задач, как на моделях фигур, так и при построении их изображений на плоскости.

Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс — это поможет при решении задач по геометрии и задач №№15 и 18.

Работу с текстом можно проводить по следующей схеме:

1. Прочитай следующие абзацы заданных страниц.
2. Выдели и запиши определения новых понятий.

3. Если есть необходимость сделай чертёж и отметь необходимые элементы.

4. Составь схему решения/доказательства или предложи теоретическое обоснование данного утверждения.

5. Закончи изучение, составь синквейн.

Смысловое чтение позволяет сделать акцент на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

С целью повышения качества обучения и результатов ГИА по математике (профильной) в муниципалитете рекомендуем:

1. Изучить результаты ГИА 2023 года в муниципальном округе/районе.
2. Выявить темы, западающие при выполнении заданий КИМ ЕГЭ.
3. Выстроить план по ликвидации пробелов в знаниях обучающихся по данным темам.

4. Взять под контроль реализацию плана по ликвидации пробелов обучающихся.

5. Провести диагностические работы в формате ЕГЭ, с целью контроля за работой по ликвидации пробелов по западающим темам.

6. Организовать семинары с учителями по методике и приемам работы с трудными для усвоения обучающимися темам.

7. Организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров по данной проблематике с участием наиболее опытных педагогов, с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе, по выработке эффективных подходов к подготовке школьников к ЕГЭ.

8. Взаимодействовать с экспертами региональной предметной комиссии.
(Состав региональной предметной комиссии Приморского края по математике

всегда формируется с учетом представительства различных территорий и методических объединений).

9. Способствовать организации и проведению дополнительных профессиональных программ повышения квалификации педагогов-предметников, особенно из школ, показавших низкие результаты на ГИА.

○ *Прочие рекомендации:*

Систему контроля знаний, умений и навыков, учащихся необходимо выстраивать, используя для этого задания, аналогичные заданиям экзаменационных материалов. В арсенале учителя должны быть средства и методы, позволяющие обеспечить дифференцированный подход к учащимся, предоставить для учащихся со слабой подготовкой возможность более длительной отработки умений в ходе решения простых задач, а для более подготовленных – достаточно быстрый переход к решению задач повышенного уровня. В этом большую помощь могут оказать практикумы, включающие наборы задач по разным темам, допускающие самопроверку.

В процессе обучения математике в старшей школе должны одновременно успешно решаться две важные задачи:

1. Изучение учебного программного материала 10–11 классов (курсов алгебры и начал математического анализа и стереометрии).

2. Подготовка учащихся к ЕГЭ.

Решение второй задачи должно осуществляться в рамках уроков обобщающего повторения и дополнительных занятий. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок.

Адресные рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям, методическим объединениям учителей:*

Исходя из результатов ЕГЭ по математике обучающихся можно условно разделить на три группы:

- группа с низким уровнем усвоения (предполагаемые результаты экзамена – ниже минимального балла);
- группа со средним уровнем усвоения (предполагаемые результаты ЕГЭ – от минимального до 60 тестовых баллов);
- группа с высокими результатами (предполагаемые результаты от 61 до 100 тестовых баллов).

На основе этого можно проводить дифференциацию при выборе математических задач и методов/ приемов обучения.

В работе с обучающимися с уровнем подготовки **ниже среднего** возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень.

На занятиях с данной категорией учащихся стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических компетенций, определить наиболее успешно решаемые данными учащимися типы задач и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Необходима работа с текстом на уроках математики, для формирования умения анализировать прочитанный текст, сделать из него выводы и составить математическую модель.

Для второй многочисленной группы учащихся со **средним уровнем** подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса математики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества.

Для данной группы рекомендуется помимо заданий базового уровня, использовать задачи, относящиеся к повышенному уровню сложности. Этим учащимся следует рекомендовать обратить особое внимание на задания №№12,14 и первые пункты заданий №16 и №19.

Приоритетом в выборе методов обучения для третьей группы обучающихся с **высоким уровнем** подготовки может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению математики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо серьезная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей. Необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления ученика, через решение задач нестандартных и повышенной сложности, участие в олимпиадах; развитие логического мышления, умения доказывать и рассуждать, накопление различных способов и приемов, математического доказательства.

Для подготовки выпускников средней школы к решению задач повышенного и высокого уровней сложности по геометрии необходимым является изучение следующих тем по стереометрии: «Углы и расстояния в пространстве», «Сечения тел плоскостью», «Взаимное расположение тел в пространстве».

○ *Администрациям образовательных организаций:*

Систему контроля знаний, умений и навыков учащихся выстраивать, исходя из организации дифференцированного обучения посредством практикумов, включающих наборы задач по разным темам, допускающие, в том числе и самопроверку. Это позволит учащимся из «группы риска» отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным – обеспечить быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

При организации образовательного процесса соблюдать соотношение количества уроков алгебры и геометрии.

При согласовании рабочих программ проверить в календарно-тематическом планировании наличие диагностических работ по отдельным темам и времени, выделенного для повторения.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

1. Необходимо своевременно знакомить родителей и обучающихся с нормативными документами по подготовке к экзаменам, информировать о процедуре итоговой аттестации, особенностях подготовки к тестовой форме сдачи экзаменов, о ресурсах сети Интернет.

2. Способствовать открытию на территории муниципалитета кружков, секций, лабораторий математической направленности для привлечения обучающихся, развитию мотивации к изучению предмета, открытию перспектив научной деятельности в области инженерии.

3. Способствовать участию обучающихся с высоким и вышесредним потенциалом в олимпиадном движении разного уровня (федеральном, региональном, муниципальном).

4. Способствовать открытию профильных классов на территории муниципалитета.

○ *Прочие рекомендации:*

Как инструмент успешной подготовки к ГИА по математике, можно принять внеурочную деятельность. Для выстраивания индивидуальной траектории обучающегося можно использовать следующие формы работы:

– дополнительная внеаудиторная занятость (работа с обучающимися, проявляющими интерес к предмету, участие в научных конференциях, различных квестах областного уровня, обучение в заочной школе для одаренных «Сириус. Приморье», «Тихоокеанская школа»);

– участие в отборочных турах в межрегиональных олимпиадах;

– обучающие предметные семинары (в том числе и дистанционные);

- работа в группах в соцсетях;
- дополнительная самостоятельная работа учеников.

Благодаря вышеописанным особенностям форм и методов урочной и внеурочной работы, обучающиеся должны иметь возможность для развития своих интеллектуальных способностей: начальной исследовательской деятельности, освоения более сложного содержания знаний, чем это предусмотрено образовательным стандартом.

***Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на
методических объединениях учителей-предметников***

Муниципальным методическим службам рекомендуется организовать детальный анализ итогов ЕГЭ - 2023 года в разрезе образовательных организаций с последующим проведением семинаров – практикумов по вопросам подготовки к ЕГЭ 2024 года, в том числе в рамках сетевого взаимодействия.

В планах работы на 2023-2024 учебный год рекомендуется предусмотреть:

- анализ результатов ЕГЭ по математике 2023 г. в Приморском крае и в образовательных организациях своего района как основу выявления «зон риска» и выбора мер адресной помощи педагогам;
- мероприятия по совершенствованию практики обучения математике по проблемным темам.
- Рекомендуется проведение районных методических семинаров по следующим темам:
 - «Модель КИМ ЕГЭ по математике: 2024 (базовый и профильный уровни)».
 - «Методика преподавания и решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей».

– «Возможности читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике».

– «Формирование метапредметных результатов, проверяемых на государственной итоговой аттестации по математике».

При разработке плана методической работы на учебный год включить в число мероприятий мастер-классы и практикумы по темам «Решение экономических задач»; «Планиметрические задачи повышенного уровня сложности»; «Разнообразные методы решения уравнений и систем уравнений с параметром»; «Геометрические задачи на построение и комбинацию нескольких фигур»; «Доказательная линия в школьном курсе математики», «Сечение многогранников и тел вращения», «Организация дифференцированного подхода на уроках математики».

Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуем продолжать практику проведения семинаров учителей математики с участием экспертов предметной комиссии ЕГЭ, учителей школ, показавших высокие результаты на ЕГЭ-2023 для использования их опыта при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

В дополнительные профессиональные программы включить следующие темы:

1. «Формирование предметных компетенций, проверяемых на государственной итоговой аттестации по математике».
2. «Метод интервалов при решении неравенств. Обобщенный метод интервалов».
3. «Решение задач по планиметрии».
4. «Стереометрические задачи на ЕГЭ профильного уровня».